

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-281917

(43)Date of publication of application : 10.10.2001

(51)Int.Cl.

G03G 9/08  
G03G 9/083

(21)Application number : 2000-095374

(71)Applicant : TOMOEGAWA PAPER CO LTD

(22)Date of filing : 30.03.2000

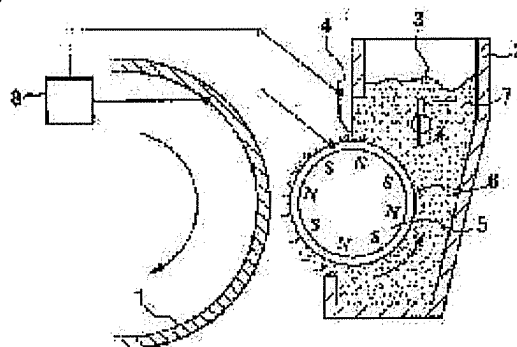
(72)Inventor : TERA0 MASAMOTO  
MIZUNO KAZUHIKO

## (54) MAGNETIC SINGLE-COMPONENT DEVELOPER AND METHOD FOR DEVELOPMENT USING THE SAME

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a magnetic single-component developer and a method for development using that developer by which sufficient image density is obtained and excellent image characteristics can be achieved without causing a memory phenomenon.

**SOLUTION:** The magnetic single-component developer consists of magnetic toner particles, silica particles (A) having 100 to 300 m<sup>2</sup>/g BET specific surface area and having the same polarity as that of the magnetic toner particles and silica particles (B) having 40 to 90 m<sup>2</sup>/g BET specific surface area and having the opposite polarity to that of the magnetic toner particles, both silica particles being deposited on the surface of the magnetic toner particles. The weight ratio of the silica particles (A) to the silica particles (B) ranges 95:5 to 50:50. In the method for development, the obtained developer is carried on the surface of a nonmagnetic sleeve and transferred in a non-contact state to an electrostatic latent image held on the surface of a photoreceptor drum which is disposed to form a specified gap from the nonmagnetic sleeve.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

09.07.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]	3485861
[Date of registration]	24.10.2003
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of extinction of right]	

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-281917

(P2001-281917A)

(43) 公開日 平成13年10月10日 (2001. 10. 10)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 3 G 9/08  
9/083

識別記号

3 7 5

F I

G 0 3 G 9/08

サーチコード<sup>\*</sup> (参考)

3 7 5 2 H 0 0 5  
1 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-95374(P2000-95374)

(22) 出願日 平成12年3月30日 (2000. 3. 30)

(71) 出願人 000153591

株式会社巴川製紙所

東京都中央区京橋1丁目5番15号

(72) 発明者 寺尾 雅元

静岡県静岡市用宗巴町3番1号 株式会社

巴川製紙所化成成品事業部内

(72) 発明者 水野 和彦

静岡県静岡市用宗巴町3番1号 株式会社

巴川製紙所化成成品事業部内

Fターム(参考) 2H005 AA02 AA08 CB13 DA01 EA07

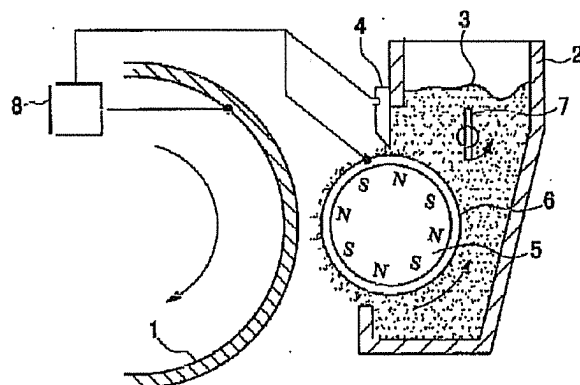
EA10 FA06

(54) 【発明の名称】 磁性一成分現像剤及びその現像方法

(57) 【要約】

【課題】 本発明の目的は、画像濃度が十分得られ、メモリー現象が問題が生じないで優れた画像特性を得ることができる磁性一成分現像剤及びその現像方法を提供することにある。

【解決手段】 磁性トナー粒子の表面に、該磁性トナー粒子と同極性を有するBET比表面積が100~300 m<sup>2</sup>/gのシリカ粒子(A)と、該磁性トナー粒子と逆極性を有するBET比表面積が40~90 m<sup>2</sup>/gのシリカ粒子(B)が付着した磁性一成分現像剤であって、前記シリカ粒子(A)とシリカ粒子(B)との重量比が95:5~50:50であることを特徴とする磁性一成分現像剤及びこれを非磁性スリーブの表面に担持させ、非磁性スリーブに対して一定の間隙を設けて設置された感光体ドラムの表面に保持された静電潜像に、非接触で移行させて現像を行う現像方法。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 磁性トナー粒子の表面に、該磁性トナー粒子と同極性を有するBET比表面積が $100\sim300\text{ m}^2/\text{g}$ のシリカ粒子(A)と、該磁性トナー粒子と逆極性を有するBET比表面積が $40\sim90\text{ m}^2/\text{g}$ のシリカ粒子(B)が付着した磁性一成分現像剤であって、前記シリカ粒子(A)とシリカ粒子(B)との重量比が $95:5\sim50:50$ であることを特徴とする磁性一成分現像剤。

【請求項2】 非磁性スリーブの表面に担持された磁性一成分現像剤を、非磁性スリーブに対して一定の間隙を設けて設置された感光体ドラムの表面に保持された静電潜像に、非接触で移行させて現像を行う現像方法において、前記磁性一成分現像剤が、磁性トナー粒子の表面に、該磁性トナー粒子と同極性を有するBET比表面積が $100\sim300\text{ m}^2/\text{g}$ のシリカ粒子(A)と、該磁性トナー粒子と逆極性を有するBET比表面積が $40\sim90\text{ m}^2/\text{g}$ のシリカ粒子(B)が付着した磁性一成分現像剤であって、前記シリカ粒子(A)とシリカ粒子(B)との重量比が $95:5\sim50:50$ であることを特徴とする現像方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真法などで用いられる磁性一成分現像剤及びその現像方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に電子写真法とは、感光体上に電気的に潜像を形成して、ついで該潜像をトナーによって現像し、必要に応じて紙などの転写材にトナー画像を転写した後、加熱、加圧などの手段によって転写材にトナー画像を定着し、複写物を得る方法である。このような電子写真法に用いられる現像剤には、トナー成分とキャリア成分とからなる二成分現像剤と、トナー及びキャリアの機能を併有する一成分現像剤とがある。

【0003】二成分現像剤は、転写性、定着性、耐環境特性などの電子写真特性に優れる。しかしながら、トナー成分とキャリア成分の混合比を制御する必要があるため、現像装置にトナー濃度センサーが必要になり、また、トナー成分とキャリア成分を攪拌する攪拌機構が必要であり、そのため装置が大型化、複雑化するなどの問題点を有していた。また、二成分現像剤は劣化しやすく、寿命が短いという問題があった。

【0004】近年、前記二成分現像剤の問題を改良し現像装置の小型簡易化と電子写真特性を両立させた磁性一成分現像剤を用いる現像方法が提案、実用化されている。磁性一成分現像剤の現像方法には、非磁性スリーブ上に担持された磁性一成分現像剤を静電潜像が保持された感光体に接触させることによって、磁性一成分現像剤を静電潜像に移行させて現像を行う接触型の磁性一成分

現像方法と、磁性一成分現像剤が担持された非磁性スリーブと静電潜像が保持された感光体との間に一定の間隙（ギャップ）を設け、磁性一成分現像剤を静電潜像に、非接触で移行（ジャンピング）させて現像を行う非接触型の磁性一成分現像方法とがある。

【0005】接触型の磁性一成分現像方法では、非磁性スリーブ上の磁性一成分現像剤を感光体が接触するため、現像性は良好である。しかしながら、磁性一成分現像剤は、現像装置内で攪拌されるとき摩擦だけではなく、感光体との接触による摩擦も受けるため、磁性一成分現像剤に対する機械的な負担は大きくなるという問題があった。一方、非接触型の磁性一成分現像方法では、磁性一成分現像剤は磁性体ブレードのみにより摩擦帯電されるため、磁性一成分現像剤にかかる機械的負担は少ない。しかしながら、非接触型の場合は、現像に際し間隔を介するため、接触型と比べて一般的に現像量が劣り十分な画像濃度を得ることができなかった。

【0006】この課題を解決する方法としては、現像装置において、非磁性スリーブと磁性体ブレードとの間隔を広げて磁性一成分現像剤の通過量を多くすることが検討されている。しかしながら、このように磁性一成分現像剤の通過量を多くした場合は、磁性体ブレードによる磁性一成分現像剤への電荷注入が十分に行われず、磁性一成分現像剤の摩擦帯電量が不十分となり、非磁性スリーブ表面上の磁性一成分現像剤の薄層が不均一となっていた。そのため、磁性一成分現像剤の薄層が不均一の状態、黒ベタやハーフトーン等の原稿を現像した場合、画像にカスレが生じ、画像濃度が不十分であるという問題があった。また、非磁性スリーブを2回転以上回転させて現像した場合に1回転目の現像時に感光体へ完全に移行せず非磁性スリーブ表面に残存した磁性一成分現像剤が、2回転目の現像時に残像として現れるという現象、すなわちメモリー現象がおこるという重大な問題があった。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の目的は、画像濃度が十分得られ、メモリー現象の問題が生じないで優れた画像特性を得ることができる磁性一成分現像剤及びその現像方法を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の磁性一成分現像剤は、磁性トナー粒子の表面に、該磁性トナー粒子と同極性を有するBET比表面積が $100\sim300\text{ m}^2/\text{g}$ のシリカ粒子(A)と、該磁性トナー粒子と逆極性を有するBET比表面積が $40\sim90\text{ m}^2/\text{g}$ のシリカ粒子(B)が付着した磁性一成分現像剤であって、前記シリカ粒子(A)とシリカ粒子(B)との重量比が $95:5\sim50:50$ であることを特徴とする。また、本発明の現像方法は、非磁性スリーブの表面に担持された磁性一成分現像剤を、非磁性スリーブに対して一定の間隙を設

けて設置された感光体ドラムの表面に保持された静電潜像に、非接触で移行させて現像を行う現像方法において、前記磁性一成分現像剤が、磁性トナー粒子の表面に、該磁性トナー粒子と同極性を有するBET比表面積が $100 \sim 300 \text{ m}^2/\text{g}$ のシリカ粒子(A)と、該磁性トナー粒子と逆極性を有するBET比表面積が $40 \sim 90 \text{ m}^2/\text{g}$ のシリカ粒子(B)が付着した磁性一成分現像剤であって、前記シリカ粒子(A)とシリカ粒子(B)との重量比が $95:5 \sim 50:50$ であることを特徴とする。

#### 【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明を詳細に説明する。本発明に用いられる磁性トナー粒子は、少なくとも結着樹脂及び磁性体を含有し、必要に応じて着色剤、電荷制御剤等を含有するものである。磁性トナーの体積平均粒子径は、特に限定はされないが、好ましくは $5 \sim 20 \mu\text{m}$ である。

【0010】結着樹脂としては、例えば、ポリスチレン、ポリ-p-クロルスチレン、ポリビニルトルエン、スチレン-p-クロルスチレン共重合体、スチレンビニルトルエン共重合体等のスチレン並びにその置換体の単独重合体及びそれらの共重合体；スチレン-アクリル酸メチル共重合体、スチレン-アクリル酸エチル共重合体、スチレン-アクリル酸-n-ブチル共重合体等のスチレンとアクリル酸エステルとの共重合体；スチレン-メタクリル酸メチル共重合体、スチレン-メタクリル酸エチル共重合体、スチレン-メタクリル酸-n-ブチル共重合体等のスチレンとメタクリル酸エステルとの共重合体；スチレンとアクリル酸エステル及びメタクリル酸エステルとの多元共重合体；その他、スチレン-アクリロニトリル共重合体、スチレンビニルメチルエーテル共重合体、スチレンブタジエン共重合体、スチレンビニルメチルケトン共重合体、スチレンアクリルニトリルインデン共重合体、スチレン-マレイン酸エステル共重合体等のスチレンと他のビニル系モノマーとのスチレン系共重合体；ポリメチルメタクリレート、ポリブチルメタクリレート、ポリエステル樹脂、ポリ酢酸ビニル樹脂、ポリアミド樹脂、エポキシ樹脂、ポリビニルブチラール、ポリアクリル酸フェノール樹脂、脂肪族又は脂環族炭化水素樹脂、石油樹脂、塩素化パラフィン、等が挙げられる。これらは単独で、または混合して使用できる。

【0011】磁性体としては、例えば、コバルト、鉄、ニッケル等の金属、アルミニウム、コバルト、銅、鉄、ニッケル、マグネシウム、スズ、亜鉛、金、銀、セレン、チタン、タングステン、ジルコニウム、その他の金属の合金、酸化アルミニウム、酸化鉄、酸化ニッケル等の金属酸化物、強磁性フェライト、マグネタイトまたはその混合物が用いられる。磁性体の平均粒子径は、特に限定はされないが、好ましくは $0.05 \sim 3 \mu\text{m}$ である。また、磁性体の含有量も、特に限定はされないが、

磁性トナー粒子中65重量%以下が好ましい。

【0012】着色剤としては、例えば、下記の顔料又は染料を用いることができる。カーボンブラック、アニリンブルー(C.I.No.50405)、カルコオイルブルー(C.I.No.azoec Blue 3)、クロームイエロー(C.I.No.14090)、ウルトラマリブルー(C.I.No.77103)、デュボンオイルレッド(C.I.No.26105)、オリエントオイルレッド#330(C.I.No.47005)、メチレンブルークロライド(C.I.No.52015)、フタロシアニンブルー(C.I.No.74160)、マラカイトグリーンオキサレート(C.I.No.42000)、ランプブラック(C.I.No.77266)、ローズベンガル(C.I.No.45435)及びこれらの混合物。

【0013】電荷制御剤としては、正帯電性の磁性一成分現像剤には、ニグロシン系染料、ナフテン酸や高級脂肪酸の金属塩、アルコキシ化アミン、第四級アンモニウム塩、アルキッドアミド、リン、タングステン、モリブデン酸レーキ顔料、弗素処理活性剤などが用いられる。負帯電性の磁性一成分現像剤には、電子受容性の有機錯体、塩素化パラフィン、塩素化ポリエステル、酸基過剰のポリエステル、銅フタロシアニンのスルホニルアミンなどが用いられる。

【0014】本発明の磁性一成分現像剤は、前記磁性トナー粒子に該磁性トナー粒子と同極性を有するBET比表面積が $100 \sim 300 \text{ m}^2/\text{g}$ のシリカ粒子(A)と、該磁性トナー粒子と逆極性を有するBET比表面積が $40 \sim 90 \text{ m}^2/\text{g}$ のシリカ粒子(B)とが含有されたものである。シリカ粒子(A)のBET比表面積が $100 \text{ m}^2/\text{g}$ より小さい場合は、十分な画像濃度を得られない。一方、 $300 \text{ m}^2/\text{g}$ よりも大きい場合は、ハーフトーンメモリーの低減効果を得ることができなく、十分な画像濃度も得られない。

【0015】また、シリカ粒子(B)のBET比表面積が $40 \text{ m}^2/\text{g}$ より小さい場合は、黒ベタメモリー及びハーフトーンメモリーの低減効果が得られない。一方、 $90 \text{ m}^2/\text{g}$ よりも大きい場合は、磁性トナー粒子表面にシリカ粒子(B)が埋没しやすいため、磁性トナー粒子の摩擦帯電量を向上させることができなく、その結果黒ベタメモリー及びハーフトーンメモリーの低減効果及び十分な画像濃度を得ることができない。シリカ粒子(A)及びシリカ粒子(B)のBET比表面積は、高精度自動ガス吸着装置(日本ベル社製、商品名BELSORP28)等で吸着ガスとして $\text{N}_2$ ガスを用いることにより測定することができる。

【0016】シリカ粒子(A)及びシリカ粒子(B)は、表面処理剤を選択使用することにより、磁性トナー粒子との極性を適宜調整することが可能である。シリカ粒子の負帯電性を高くする表面処理剤としては、シラン系カップリング剤、チタン系カップリング剤のうち、負帯電性を示す官能基を有するものが好適に使用できる。例えば、 $\gamma$ -クロロプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -

グリシドキプロピルトリメトキシシラン、 $\beta$ -(3,4-エポキシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、アルキルクロチタンカップリング剤などが挙げられる。また、シリカ粒子の正帯電性を高くする表面処理剤としては、アミノシランカップリング剤を挙げることができ、例えば、 $\gamma$ -アミノプロピルトリエトキシシラン、N-( $\beta$ -アミノエチル)- $\gamma$ -アミノプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -アニノプロピルトリメトキシシラン、ポリエチレンイミン含有シランなどを挙げることができる。

【0017】磁性トナー粒子に対するシリカ粒子の極性は次のように求めることができる。

①磁性トナー粒子1gとノンコートフェライト粒子49gとを200ccのガラス容器に入れて20~22℃/60~65%RHの環境下に12時間以上放置する。次にガラス容器を80rpmの定速攪拌機で5分間攪拌した後、ブローオフ摩擦帯電量測定装置で磁性トナー粒子の摩擦帯電量を3回測定し、その平均値を求める。

②次に上記①において、磁性トナー粒子の代わりにシリカ粒子を使用した以外は同様にしてシリカ粒子の摩擦帯電量を求める。

③上記で得られた磁性トナー粒子とシリカ粒子の摩擦帯電量から磁性トナー粒子に対するシリカ粒子の極性を求めることができる。

【0018】磁性トナー粒子に付着させる前記シリカ粒子(A)とシリカ粒子(B)との重量比は95:5~50:50でなければならない。シリカ粒子(A)の重量比が95より大きい場合では、黒ベタメモリー及びハーフトーンメモリーを低減する効果を得ることができず、シリカ粒子(A)の重量比が50より小さい場合では、ハーフトーンメモリーを低減する効果を得ることができない。

【0019】シリカ粒子(A)及びシリカ粒子(B)を磁性トナー粒子の表面に付着させる方法としては、シリカ粒子(A)、シリカ粒子(B)及び磁性トナー粒子をタービン型攪拌機、ヘンシェルミキサー、スーパーミキサー等の一般的な攪拌機を用いて攪拌する方法、あるいは表面改質機と呼ばれる装置(奈良機械製作所社製のナラ・ハイブリダイゼーション・システム、ホソカワミクロン社製のオングミル等)を用いる方法がある。前者の方法によりシリカ粒子(A)とシリカ粒子(B)は、磁性トナー粒子の表面にまぶされた状態で付着し、後者の方法により両粒子(A)、(B)は磁性トナー粒子の表面に固着した状態で付着する。本発明でいう付着とはこのようにまぶしと固着の両状態を意味する。

【0020】また、磁性トナー粒子の表面には適宜、トナーの流動性、帯電性、クリーニング性および保存性等の制御のため、磁性粉、アルミナ、タルク、クレイ、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、酸化チタンまたは各種の樹脂微粒子等の外添剤が付着されていてもよい。

【0021】次に、上記磁性一成分現像剤を使用した本発明の現像方法について説明する。図1は、本発明の磁性一成分現像剤の現像方法に使用される現像装置の概略図である。この現像装置は、静電潜像保持体である円筒状の感光体ドラム1と、磁性一成分現像剤3が収容されたホッパー2と、感光体ドラム1に対して一定の間隙を設けて設置され、右半周面がホッパー2内に収納され、左半周面が感光体ドラム1に面したアルミニウム製の非磁性スリーブ6と、非磁性スリーブ6内に内蔵されたマグネットローラ5と、非磁性スリーブ6に担持された磁性一成分現像剤3からなる層の厚さを均一にする帯電ブレード4と、ホッパー2内の磁性一成分現像剤3を攪拌する攪拌機7と、非磁性スリーブ6と帯電ブレード4とを電気的に導通状態に保ち、感光体ドラム1に交番バイアス電圧と直流バイアス電圧を印加する電源8とを具備して概略構成される。非磁性スリーブ6と感光体ドラム1との間隙は、およそ50~400 $\mu$ mとされている。

【0022】この現像装置を用いた本発明の磁性一成分現像剤の現像方法は以下のようにして行われる。まず、感光体ドラム1表面に公知の電子写真法によって静電潜像が形成される。一方、ホッパー2内の磁性一成分現像剤3は、帯電ブレード4によってマグネットローラ5を内包する非磁性スリーブ6の表面に一定の層厚になるように担持され、搬送される。ここで、電源8から交番バイアス電圧及び直流バイアス電圧を感光体ドラム1に印加することにより、非磁性スリーブ6と感光体ドラム1の間には直流電界と交流電界が生じ、非磁性スリーブ6表面上の磁性一成分現像剤3がジャンピングして感光体ドラム1表面上の静電潜像に現像される。本発明の現像方法は、上記機構を有する現像装置における磁性一成分現像剤として前記磁性一成分現像剤を使用するものである。

【0023】一般に二成分現像方法と比較し、非接触型の磁性一成分現像方法ではメモリー現象が生じ易い。メモリー現象は黒ベタ上に発生する黒ベタメモリーとドットで形成されるハーフトーン上に発生するハーフトーンメモリーがある。本発明者は検討の結果、上記メモリー現象は、感光体ドラム表面の静電潜像へジャンピングしないで非磁性スリーブに残存した現像剤と、ホッパー内からあらたに非磁性スリーブ表面上の現像層に加えられた現像剤との摩擦帯電量の差が生じているためにおこる現象であることを知見した。そして、このメモリー現象を解決するために本発明では、磁性トナー粒子と同極性を有するBET比表面積が100~300 $\text{m}^2/\text{g}$ のシリカ粒子(A)と、磁性トナー粒子と逆極性を有するBET比表面積が40~90 $\text{m}^2/\text{g}$ のシリカ粒子(B)とを含有させたものである。上記同極性のシリカ(A)は、現像剤の流動性を向上させ黒ベタメモリーの低減に効果を有し、一方逆極性のシリカ(B)は、磁性トナー粒子間に介在してトナー間帯電を低減させると共に現像

剤が受ける帯電ブレードからの摩擦（ストレス）を低減することによって、必要以上の摩擦帯電量の上昇を防ぎ、その結果、現像剤がジャンピングし易くなってハーフトーンメモリーが低減されるものと推定される。本発明では、上記のような二種類の異なったシリカ粒子を併用することにより、非接触型の磁性一成分現像方法において黒ベタおよびハーフトーンメモリーを解消し、良好な画像特性を得ることでき、多数枚の連続プリントにおいても十分な画像濃度を有する磁性一成分現像剤を提供することができたのである。

#### 【0024】

【実施例】以下、実施例に基づいて本発明をさらに詳細に説明する。なお、下記において「部」とは「重量部」を示す。

#### <実施例1>

##### 〔磁性トナー粒子の作製〕

スチレン-アクリル酸エステル共重合体樹脂 57部  
(三井化学社製 商品名: CPR-100)  
マグネタイト粒子 38部  
(戸田工業社製 商品名: EPT-1000)  
含金属染料 2部  
(オリエント化学工業社製 商品名: BONTRON S-34)  
低分子量ポリプロピレンワックス 3部  
(三洋化成工業社製 商品名: ビスコール330P)  
上記の配合比からなる原料をスーパーミキサーで混合し、二軸混練機で熱溶融混練後、ジェットミルで粉碎し、その後乾式気流分級機で分級して体積平均粒子径が $9.5\mu\text{m}$ の磁性トナー粒子を得た。この磁性トナー粒子はノンコートフェライト粒子に対して負帯電性を有していた。

〔磁性一成分現像剤の作製〕上記磁性トナー粒子100部と、該磁性トナー粒子と同極性を有する $\gamma$ -グリシドキシプロピルトリメトキシシランで表面処理したBET比表面積が $200\text{m}^2/\text{g}$ のシリカ粒子(A)0.5部と、該磁性トナー粒子と逆極性を有する $\gamma$ -アミノプロピルトリエトキシシランで表面処理したBET比表面積が $50\text{m}^2/\text{g}$ のシリカ粒子(B)0.3部とをヘンシェルミキサーに投入し、攪拌羽根の周速が $30\text{m/s}$ の条件で5分間混合して本発明の磁性一成分現像剤を得た。

【0025】<実施例2>実施例1において、磁性トナー粒子と逆極性のシリカ粒子(B)の含有量を0.1部とした以外は同様にして本発明の磁性一成分現像剤を得た。

【0026】<実施例3>実施例1において、磁性トナー粒子と逆極性のシリカ粒子(B)の含有量を0.5部とした以外は同様にして本発明の磁性一成分現像剤を得た。

【0027】<実施例4>実施例1で得た磁性トナー粒

子100部と、該磁性トナー粒子と同極性を有する $\gamma$ -グリシドキシプロピルトリメトキシシランで表面処理したBET比表面積が $120\text{m}^2/\text{g}$ のシリカ粒子(A)0.5部と、該磁性トナー粒子と逆極性を有する $\gamma$ -アミノプロピルトリエトキシシランで表面処理したBET比表面積が $80\text{m}^2/\text{g}$ のシリカ粒子(B)0.3部とをヘンシェルミキサーに投入し、攪拌羽根の周速が $30\text{m/s}$ の条件で5分間混合して本発明の磁性一成分現像剤を得た。

【0028】<実施例5>実施例1で得た磁性トナー粒子100部と、該磁性トナー粒子と同極性を有する $\gamma$ -グリシドキシプロピルトリメトキシシランで表面処理したBET比表面積が $300\text{m}^2/\text{g}$ のシリカ粒子(A)0.5部と、該磁性トナー粒子と逆極性を有する $\gamma$ -アミノプロピルトリエトキシシランで表面処理したBET比表面積が $80\text{m}^2/\text{g}$ のシリカ粒子(B)0.3部とをヘンシェルミキサーに投入し、攪拌羽根の周速が $30\text{m/s}$ の条件で5分間混合して本発明の磁性一成分現像剤を得た。

【0029】<比較例1>実施例1において、磁性トナー粒子と逆極性のシリカ粒子を付着させなかった以外は同様にして比較用の磁性一成分現像剤を得た。

【0030】<比較例2>実施例1において、磁性トナー粒子と同極性のシリカ粒子を付着させなかった以外は同様にして比較用の磁性一成分現像剤を得た。

【0031】<比較例3>実施例1において、磁性トナー粒子と同極性のシリカ粒子として $\gamma$ -グリシドキシプロピルトリメトキシシランで表面処理したBET比表面積が $50\text{m}^2/\text{g}$ のシリカ粒子0.5部を使用した以外は同様にして比較用の磁性一成分現像剤を得た。

【0032】<比較例4>実施例1において、磁性トナー粒子と同極性のシリカ粒子として $\gamma$ -グリシドキシプロピルトリメトキシシランで表面処理したBET比表面積が $340\text{m}^2/\text{g}$ のシリカ粒子0.5部を使用した以外は同様にして比較用の磁性一成分現像剤を得た。

【0033】<比較例5>実施例1において、磁性トナー粒子と逆極性のシリカ粒子として $\gamma$ -アミノプロピルトリエトキシシランで表面処理したBET比表面積が $120\text{m}^2/\text{g}$ のシリカ粒子0.3部を使用した以外は同様にして比較用の磁性一成分現像剤を得た。

【0034】<比較例6>実施例1において、磁性トナー粒子と逆極性のシリカ粒子として $\gamma$ -アミノプロピルトリエトキシシランで表面処理したBET比表面積が $35\text{m}^2/\text{g}$ のシリカ粒子0.3部を使用した以外は同様にして比較用の磁性一成分現像剤を得た。

【0035】<比較例7>実施例1において、磁性トナー粒子と逆極性のシリカ粒子(B)の含有量を0.7部(シリカ粒子(A)とシリカ粒子(B)との重量比が41.6:58.3)とした以外は同様にして比較用の磁性一成分現像剤を得た。

【0036】次に前記実施例及び比較例の磁性一成分現像剤について下記の試験を実施した。すなわち、前記実施例及び比較例の磁性一成分現像剤を用いて、図1のような現像装置の構成を有し、有機感光体を使用する市販の磁性一成分非接触現像方法のプリンターで図2に示すパターンを有する原稿を白紙に4回プリントし、次に別に用意した全面が黒ベタ画像であるA4サイズの前稿をA4サイズの白紙にプリントした。また、同プリンターにて図2の前稿を白紙に4回プリントし、次に別に用意した全面がハーフトーン画像であるA4サイズの前稿をA4サイズの白紙にプリントした。そして、上記プリントされた黒ベタ画像及びハーフトーン画像について、画像濃度、黒ベタメモリー、ハーフトーンメモリーの評価を行った。その結果は表1の通りであった。表1において、画像濃度は、図2の前稿を1回目にプリントされた白紙の黒ベタ画像部をマクベス社製の反射濃度計RD-914で測定した値である。

【0037】また、黒ベタメモリーは、以下のようにして求めた。図2の前稿を4回プリントした後の黒ベタ画像において、図2の黒ベタ部10a、10b、10c、10dに合った部分をマクベス社製の反射濃度計RD-914で測定し、これら4点の画像濃度の平均値をAとした。一方、図2の白部20a、20b、20c、20

dに合った部分をマクベス社製の反射濃度計RD-914で測定し、これら4点の画像濃度の平均値をBとする。そして、A-Bの値を黒ベタメモリーとして評価した。また、ハーフトーンメモリーは、以下のようにして求めた。図2の前稿を4回プリントした後のハーフトーン画像において、図2の黒ベタ部10a、10b、10c、10dに合った部分をマクベス社製の反射濃度計RD-914で測定し、これら4点の画像濃度の平均値をCとした。一方、図2の白部20a、20b、20c、20dに合った部分をマクベス社製の反射濃度計RD-914で測定し、これら4点の画像濃度の平均値をDとする。そして、C-Dの値をハーフトーンメモリーとして評価した。上記黒ベタメモリー及びハーフトーンメモリーの値は、絶対値で0に近いほどメモリー現象がない画像であることを示し、いずれも0.1以下が実用上問題ないレベルである。

【0038】また、前記実施例及び比較例の磁性一成分現像剤を用いて、前記プリンターで10000枚連続プリントを行い、連続プリント後の転写効率を確認しその結果を表1に記載した。転写効率(%)は下記の式を用いて求めた。

【0039】

【数1】

$$\text{転写効率} = \frac{(A - C) - (D - B)}{(A - C)} \times 100$$

【0040】式中、Aはプリント前の現像剤補給用カートリッジの重量、Bはプリント前の現像剤回収用クリーニングカートリッジの重量、Cは10000枚プリント後の現像剤補給用カートリッジの重量、Dは10000

枚プリント後の現像剤回収用クリーニングカートリッジの重量である。

【0041】

【表1】

	画像濃度	黒ベタメモリー	ハーフトーンメモリー	転写効率(%)
実施例1	1.37	+0.07	+0.06	91.2
実施例2	1.38	+0.08	+0.09	90.5
実施例3	1.36	+0.05	+0.03	92.1
実施例4	1.36	+0.06	+0.05	91.2
実施例5	1.39	+0.06	+0.07	90.9
比較例1	1.38	+0.43	+0.32	81.6
比較例2	0.92	-0.36	-0.41	88.2
比較例3	1.20	+0.07	+0.15	92.6
比較例4	1.31	+0.08	+0.34	83.2
比較例5	1.01	-0.23	-0.30	89.4
比較例6	1.33	-0.32	-0.28	82.1
比較例7	1.36	-0.05	-0.18	90.5

【0042】表1から明らかなように本発明の磁性一成分

現像剤は、画像濃度が1.36以上あって、黒ベタメ



モリー及びハーフトーンメモリーが少ない画像であり、転写効率も87%以上あった。これに対し、比較例1から比較例7の全ての現像剤で実施例のものよりも黒ベタメモリー又はハーフトーンメモリーが多く発生していた。また、比較例2乃至5では画像濃度が低く、比較例1、4及び6では転写効率が実施例に比べて低かった。

【0043】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の磁性一成分現像剤は、非接触型の磁性一成分現像装置に適用した場合、黒ベタメモリーおよびハーフトーンメモリーの問題を解消し、多数枚プリント後も感光体への汚染が少な

く、従来の磁性一成分現像剤に比べて転写効率が優れている。

【図面の簡単な説明】

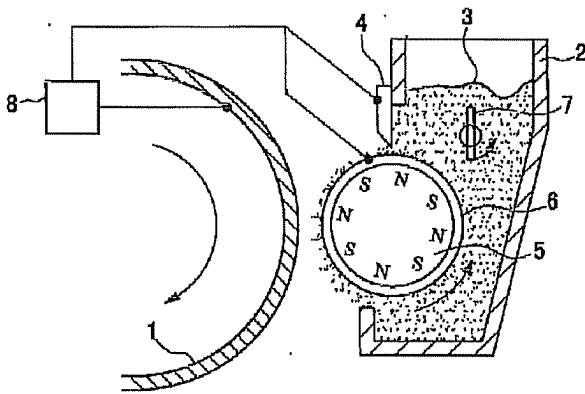
【図1】 非接触型の磁性一成分現像方法で用いられる現像装置の一例を示す概略図である。

【図2】 実施例における画像評価に用いた画像パターンを示す図である。

【符号の説明】

1…感光体ドラム、3…磁性一成分現像剤、6…非磁性スリーブ

【図1】



【図2】

